

futuro
Suplemento de ciencias de Página/12
Año 18 / N° 954 30 . 06 . 2007

Considerados hasta hace poco los cascotes dispersos de un antiguo planeta destruido, los miles de cuerpos rocosos del cinturón de asteroides que separa Marte de Júpiter constituyen una región absolutamente virgen para la exploración espacial humana. Pero no será así por mucho tiempo más: la semana que viene la NASA finalmente lanzará al espacio la sonda Dawn (o "amanecer") que visitará en 2011 al súper asteroide Vesta y en 2015 al "planeta enano" Ceres –dos de las más vistosas reliquias de la formación del Sistema Solar–, saldando así una deuda pendiente de una vez por todas.

LA MISION DAWN Y SU VIAJE AL CINTURON DE ASTEROIDES

Los restos del día

Los restos...

POR MARIANO RIBAS

Son cientos de miles, tal vez millones. Reque-chos interplanetarios, oscuros, helados y deformes, que deambulan en eterna peregrinación entre las órbitas de Marte y Júpiter. Cascotes cósmicos que quisieron ser un planeta pero no pudieron. O más bien, no los dejaron. Y allí están, desde hace miles de millones de años, desparramados, y formando un monumental anillo que divide en dos el Sistema Solar: hacia adentro, los mundos de roca y metal. Y hacia afuera, los gigantes de gas y hielo. A todas luces, el “Cinturón de asteroides” es una zona de transición, tan inmensa como compleja. Los primeros asteroides fueron descubiertos a comienzos del siglo XIX. Y hasta hace no mucho tiempo se creía que no eran más que los pedazos dispersos de un antiguo planeta destruido. Hoy en día, en cambio, los astrónomos piensan que son “ladrillos” primitivos que nunca llegaron a aglutinarse en un cuerpo más grande, esencialmente por culpa de la impiadosa tiranía gravitacional de Júpiter. Reliquias de tiempos muy pretéritos.

Y de ahí su enorme valor a la hora de conocer más y mejor los materiales y los procesos que modelaron la arquitectura y el funcionamiento de gran reino del Sol. Pero a diferencia de todos los planetas (y buena parte de sus lunas), el “Cinturón de asteroides” ha permanecido como una región absolutamente virgen para la exploración humana. Una deuda pendiente que, afortunadamente, está a punto de saldarse: dentro de unos días, la NASA lanzará al espacio la sonda Dawn (“Amanecer”). Una máquina cargada de sofisticados instrumentos, que durante los próximos años se internará en ese fabuloso anillo de escombros, y que no se detendrá hasta alcanzar a sus dos ejemplares más sobresalientes: Vesta, en 2011, y Ceres, en 2015. Dos súper asteroides. O más bien, un súper asteroide y un “planeta enano”. A todas luces, la misión Dawn será una de las aventuras espaciales más interesantes de la próxima década: explorar Vesta y Ceres será como viajar en el tiempo y asomarse al mismísimo amanecer del Sistema Solar.

EL VIAJE

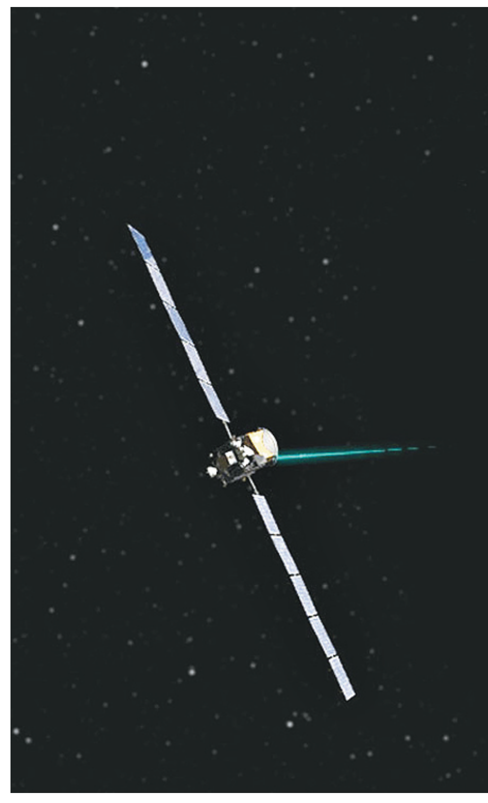
Visitar los grandes asteroides es un viejo anhelo de la astronomía planetaria. Un proyecto que, desde hace varios años, viene dando vueltas en la agenda de la NASA, y que por distintas razones (presupuestarias y de prioridades) ha sufrido varias postergaciones. Pero ya está: si todo marcha bien, durante la madrugada del próximo sábado, la nave espacial Dawn despegará desde la plataforma 17-B de Cabo Cañaveral, a bordo de un poderoso cohete Delta II. Y una vez en el espacio, iniciará una fantástica odisea de ocho años. Impulsada por un novedoso motor de iones, la sonda no seguirá una trayectoria “directa” –como podría creerse– sino más bien en espiral: por eso, al final de la misión, habrá viajado más de 3000 millones de kilómetros. En ese larguísimo periplo espiralado y “hacia afuera”, su primera estación, aunque muy fugaz, será Marte: en marzo de 2009, Dawn pasará cerca del planeta rojo, en una osada maniobra de “asistencia gravitatoria”, destinada a acelerarla, y redirigirla hacia su verdadero objetivo: adentrarse en las aguas del gran “Cinturón de asteroides”. Finalmente, dos años y medio más tarde, comenzará el verdadero viaje de revelación.

VESTA

Descubierto en 1807 por el alemán Heinrich W. Olbers, médico y astrónomo aficionado. Lleva el nombre de la diosa romana del hogar. Luego de Ceres, es el segundo asteroide más grande (cabeza a cabeza con Pallas). Y el más brillante de todos: a veces (como ocurrió en las últimas semanas), hasta puede verse a simple vista.

Diámetro: 530 km
Distancia media al Sol: 353 millones de km.
Período orbital: 3,6 años
Rotación: 5,34 horas
Densidad: 3,8 g/cm^3
Gravedad superficial: 2,5% de la terrestre
Temperatura media: -90° C aprox.





DESPUES DE UN VIAJE DE 3000 MILLONES DE KM, LA SONDA “D

La m
Dawn ser
las aventur
les más inter
próxima déc
a Vesta y Cer
viajar en el ti
marse al m
amanece
tema

VESTA A LA VISTA

Dawn llegará a Vesta en septiembre de 2011. E inmediatamente, se colocará en órbita del súper asteroide. Durante los siguientes ocho meses, las cámaras e instrumentos de la sonda se despacharán con toda clase de imágenes y mediciones, intentando armar un perfil acabado de este antiquísimo y misterioso habitante del Sistema Solar. Hoy en día no es mucho lo que se sabe de esta helada roca espacial, de más de 500 kilómetros de diámetro. Y se entiende: no sólo nunca fue visitado por nave alguna, sino que, además, para la mayoría de los telescopios no es más que un punto de luz. Los únicos datos actuales sobre Vesta provienen de la observación de su movimiento orbital, de los análisis espectroscópicos de la luz que refleja del Sol (es inusualmente brillante en comparación a los demás asteroides), y de sus sutiles efectos gravitatorios sobre otros asteroides. Y gracias a las toscas fotografías tomadas por el Telescopio Espacial Hubble, se sabe que su silueta es pasablemente redondeada, como si fuera una pelota algo aplastada. Más aún, su hemisferio sur está dominado por un impresionante cráter de unos 450 kilómetros, es decir, casi del mismo diámetro que el asteroide. Esa inmensa fosa (que tiene un pico central de 12 mil metros de altura) es la huella de una terrible colisión –con otro asteroide– que Vesta sufrió en algún momento remoto de su historia. Un impacto que debe haberle arrancado pedazos enteros de su corteza rocosa, lanzándolos al espacio. Todo indica que los llamados “Vestoides” son una familia de asteroiditos “hijos” de aquel catastrófico evento.

MUNDO FOSIL

Teniendo en cuenta los modelos actuales sobre la formación de Sistema Solar (ocurrida hace 4600 millones de años), es muy posible que debido a su tamaño y ubicación Vesta haya pasado por una etapa de calentamiento y fusión, cuyo resultado final sería una estructura interna bien diferenciada: un núcleo metálico, un manto rocoso, y una corteza basáltica, resultado de fuertes erupciones



AWN" LLEGARA EN 2011 A VESTA Y A CERES EN 2015.

volcánicas. En suma, un proceso geológico esencialmente similar a lo ocurrido con los planetas internos. Pero aparentemente sin una gota de agua, ni el más mínimo rastro de atmósfera. En todo este tiempo, Vesta seguramente no ha cambiado mucho, a diferencia de la Tierra o Marte, que han pasado por complejos procesos de erosión y transformación, provocados por el agua, el viento y otros factores. Por todo esto, y aunque nunca haya llegado a convertirse en un planeta, Vesta puede decirnos mucho sobre los materiales y los procesos que dieron origen a los mundos más cercanos al Sol. Y Dawn estará allí para averiguarlo. En abril de 2012, la nave de la NASA encenderá su motor de iones, e iniciará el largo periplo hasta su destino final. Y qué destino...

isión
á una de
as espacia-
esantes de la
ada: explorar
es será como
iempo y aso-
nismísimo
r del Sis-
Solar.

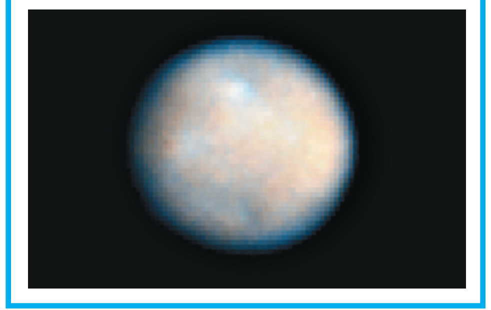
DIALOGO CON UN ENANO

Serán casi tres años más de viaje. Pero la espera y la travesía valdrán la pena: en febrero de 2015, y tras recorrer 3200 millones de kilómetros desde su partida, la intrépida navecita llegará a Ceres. Ni más ni menos que el rey de los asteroides. Y gracias a su versátil motor de iones, también se pondrá a dar vueltas a su alrededor, logrando una hazaña inédita: será la primera máquina construida por el hombre que se coloca en órbita de dos cuerpos del Sistema Solar. Y a todas luces, su parada final será sumamente especial: por empezar, con casi 1000 kilómetros de diámetro, Ceres es, por lejos, el habitante más grande de todo el "Cinturón de asteroides". Tan es así que es el único que tiene un tamaño y masa suficientes como para haber alcanzado una forma casi perfectamente esférica. Tal como muestran las fotos tomadas por el Hubble, Ceres es bastante redondito. Y justamente por gracia de esa prolija y geométrica propiedad –que comparte con los planetas– recientemente se ha ganado un status especial: desde agosto del año pasado, la Unión Astronómica Internacional lo considera un "planeta enano". No un planeta (porque Ceres comparte su región con muchos otros objetos), pero tampoco un simple asteroide. Una jerarquía intermedia. La misma que ostentan –también desde el año pasado– Plutón y Eris, los más grandes habitantes de aquel otro –y mucho más lejano– anillo de cuerpos menores: el Cinturón de Kuiper. Pero más allá de sus dimensiones, y de las etiquetas astronómicas, Ceres podría tener guardadas unas cuantas sorpresas para la intrépida navecita que está a punto de partir de la Tierra.

CERES

Descubierto en 1801 por el italiano Giuseppe Piazzi, monje y astrónomo aficionado. Ceres contiene el 25 por ciento de toda la masa del "Cinturón de asteroides". Y debido a su considerable tamaño y forma casi esférica, actualmente se lo considera un "planeta enano" más que un simple asteroide.

Diámetro: 960 km
Distancia media al Sol: 397 millones de km.
Período orbital: 4,6 años
Rotación: 9 horas
Densidad: 2,08 g/cm^3
Gravedad superficial: 3% de la terrestre
Temperatura media: -100° C aprox



HIELO EN UN MUNDO EMBRIONARIO

Al igual que Vesta (y otros grandes asteroides, como Pallas, Juno y Sylvia), Ceres detuvo su crecimiento y no llegó a convertirse en un planeta con todas las de la ley. Durante la formación del Sistema Solar, la poderosa gravedad de Júpiter –tironeando de un lado y de otro, según su posición orbital– impidió que todos los escombros rocoso-metálico-helados completaran el mecanismo de "acreción" que, en otros sitios, sí funcionó. Pero, de todos modos, alcanzó un tamaño considerable. Por eso muchos astrónomos lo consideran un "mundo embrionario". O la muestra viva de lo que pudieron ser, a grandes rasgos, las etapas iniciales e intermedias en la formación de planetas como el nuestro. Nada menos.

Ahí no se terminan las curiosidades de Ceres. Estudios realizados por un equipo de investigadores, encabezados por el astrónomo estadounidense Peter Thomas (Universidad de Cornell), sugieren que el "planeta enano" también podría tener una estructura bien diferenciada, como Vesta. Y más interesante aún: dada su más baja densidad, y su posición más alejada del Sol, es bastante probable que Ceres –a diferencia de Vesta– tenga un grueso manto de hielo de agua entre su núcleo y su corteza. Algo más o menos parecido a lo que ocurre en algunas lunas de Júpiter o Saturno. E incluso, hasta podría tener procesos hidrológicos activos. Y por qué no, estar rodeado por una finísima atmósfera. Sin dudas, es un escenario fascinante. Pero también, inevitablemente hipotético: la misión Dawn podría confirmarlo, refutarlo, o revelar cosas aún más extrañas. Será cuestión de esperar hasta 2015.

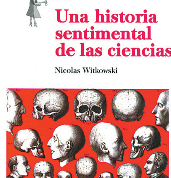
RELIQUIAS COSMICAS

A pesar de su relativa vecindad como integrantes del "Cinturón de Asteroides", Vesta y Ceres parecen ser bastante distintos. Y eso, seguramente, se debe a las diferentes zonas y condiciones en las que se formaron. En cierto modo, ambos parecen representar a la perfección la zona de transición entre las regiones internas y externas del Sistema Solar. O lo que es lo mismo, entre los mundos de roca y metal, y aquellos gaseosos y/o helados. Vesta se formó en un poco más cerca del Sol, y aparentemente sería rocoso y seco. Ceres tuvo una gestación más alejada, más fría, y probablemente pudo acumular grandes cantidades de hielo (agua congelada, mayormente), como muchos satélites de los planetas gigantes. Pero ambos tienen algo especial en común: no han cambiado mucho desde sus orígenes. Son dos reliquias cósmicas, que guardan preciosa información sobre los materiales y los procesos primigenios que construyeron a nuestro Sistema Solar.

Vesta y Ceres tienen mucho que contarnos sobre aquellos lejanísimos orígenes. Y afortunadamente, una nueva embajadora de la Tierra, que no en vano se llama "amanecer", partirá a su encuentro. Para escuchar sus viejas y apasionantes historias.

LIBROS Y PUBLICACIONES

UNA HISTORIA SENTIMENTAL DE LAS CIENCIAS
Nicolas Witkowski
Siglo XXI Editores
280 págs.



Así como en la literatura están de un lado los que hacen culto al relato corto –y logran encapsular en escuetas líneas una historia compacta pero gigante– y enfrente aquellos que necesitan de las grandes extensiones que les garantizan las novelas para explayarse con tranquilidad y soltura, la divulgación científica se parte al medio entre explicaciones breves y relatos interminables. Obviamente en ambos casos siempre hay alguno que otro rebelde que se cruza una y otra vez de campo según los vaivenes del mercado editorial o algún capricho pasajero. No es precisamente el caso del físico, editor y escritor francés Nicolas Witkowski (así, sin acento en la "a"), quien siempre consideró que una buena historia se puede contar en al menos tres páginas. Así lo demostró cuando se puso al frente de la coordinación editorial del *Dictionnaire culturel des sciences* (un gabinete de curiosidades que derrumba la rigidez habitual con la que se comunica el quehacer científico) y así se aprecia también en cada uno de los 35 minicapítulos que completan su reciente *Historia sentimental de las ciencias.*

Allí, Witkowski –físico con fuertes inclinaciones literarias– se atreve a mirar a los grandes nombres de la ciencia que descollaron entre el siglo XVI y XIX (Kepler, Newton, Darwin, Maxwell) como individuos comunes y corrientes dentro de su genialidad, cuya curiosidad no se aplacó únicamente en las áreas que cobijaron sus descubrimientos más resonantes, sino que navegó también por zonas consideradas a veces ridículas o extremas. Así, en relatos muy cortos, el autor logra desarrollar una historia *episódica* de las ciencias, impulsada no sólo por la razón sino también por la emoción que despiertan los experimentos insospechados y desafiantes.

En las fronteras del arte, la literatura y la religión, Witkowski ofrece de este modo un compendio de narraciones atractivas –los experimentos de Galvani con la electricidad y los muertos, la ciencia de Edgar Allan Poe, la niebla y Charles Wilson– que muchas veces desaparecen de los libros clásicos (y rígidos) de historia de la ciencia, que habitualmente pecan de agigantar a hombres (más que a mujeres), retratándolos exclusivamente como seres inhumanos sin obsesiones, ni pasiones ni curiosidades alternativas más allá de aquellas en las que brillaron y jugaron a ser dioses.

F. K.

AGENDA CIENTIFICA

GEOLOGIA
"La aloctonía de Precordillera: un modelo con más soluciones que problemas" es el título de la clase magistral que tendrá lugar el 6 de julio a las 11 en el aula magna del Pabellón II de la FCEyN (UBA), en conmemoración de la primera clase de geología en una universidad argentina.

ESTUDIOS SOCIALES
Entre el 5 y el 6 de julio tendrá lugar el "Primer Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología", organizado por el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (Iecunq) y el Centro de Estudios de Historia de la Ciencia y la Técnica José Babini (Cejbunsam). Roque Sáenz Peña 352, Bernal, Pcia. de Buenos Aires. Informes: *www.escyt.com.ar*

BIOLOGIA DEL SEXO

El cuerpo del deseo



POR ESTEBAN MAGNANI Y LUIS MAGNANI

Un par de velas encendidas, un buen vino aireándose, música adecuada, un menú especial en la mesa bien tendida, todo indica un escenario que favorecerá el encuentro entre dos personas. Al menos esta es la intención del dueño de casa que, cuidadosamente, ha preparado el terreno porque acaba de conocer a alguien que podría ser un buen compañero. Hay aquí una persona que tiene encendido el deseo sexual y otra que, como mínimo, está dispuesta a averiguarlo. Aunque por "deseo sexual" es probable que, en el terreno práctico, cada uno entienda cosas diferentes.

Seguramente, tanto aquel que puso en marcha sus artes de seducción como su potencial compañero sexual quedarían más que molestos si supieran que tanta actividad está obedeciendo, simplemente, a los mecanismos de la evolución. Mal que les pese, ésa es la conclusión que arrojan recientes estudios en el terreno biológico. La evolución, como explica su teoría, no corre riesgos ni se permite ceder a los vaivenes de la suerte. Porque su finalidad es concreta e incorruptible: lograr que el mayor número de miembros de la especie llegue a reproducirse. Dicho en otros términos, la historia del amor humano viene redactada en los genes.

El deseo y el sexo son probablemente los motores biológicos que más han determinado la cultura humana, aunque el impulso animal que los determina parece inocultable. De ese cruce surge un interés que excede lo científico y que estimula la producción de nuevos estudios entre los biólogos. Según algunos muy recientes, los hombres comunes tienen circuitos neurológicos que los inducen a buscar mujeres. Por el contrario, los circuitos de los hombres homosexuales los llevan a buscar otros hombres (al menos según algunos estudios). En cambio, el cerebro de las mujeres está organizado como para elegir hombres que provean para ella y sus vástagos. El guión genético se completa con un programa neurológico que impulsa al amor romántico y se continúa en un afecto de largo plazo.

COMO SE ESCRIBE EL GUION

Según los pioneros de estos estudios, los esposos y codirectores que dieron nombre al Masters & Johnson Institute, en St. Louis, Estados Unidos, los pasos en el camino del sexo son: el deseo, el anhelo de sexo, la búsqueda de una pareja, el encuentro, la estimulación y la excitación sexual y la resolución o satisfacción de ese deseo. Muchos descubrimientos actuales indican que el deseo no es el origen de todo sino una interpretación mental de una excitación previa, es decir, de un estímulo físico o subliminal de cualquier tipo que despierta el deseo. El cerebro, una máquina perfecta digna del mejor elogio, pasa a actuar como una modesta glándula. Las neuronas que hay en su base, el hipotálamo, activan el sistema reproductivo despidiendo la hormona gonadotropina que es la que da cauce a las hormonas adicionales.

Si bien no se sabe con precisión, es probable que el cerebro se dispare por ciertas señales. Estudios realizados por un equipo de investigación de la Universidad de Amsterdam probaron que el cuerpo reacciona ante imágenes sexuales. Los reflejos de las personas sometidas a la experiencia son más fuertes cuanto más sugerentes son las imágenes y ocurren antes de que intervenga el cerebro.

De acuerdo con esto, las terapias para gente con baja pulsión sexual podrían cambiar: en vez de tratar de acentuar el deseo, sería mejor acentuar la excitabilidad, es decir, las sensaciones sensuales sin intervención del cerebro y no los pensamientos.

CUESTION DE CONVICCIONES

La testosterona es la encargada de masculinizar el cuerpo y la mente. De ahí que no sorprenda tanto que los cerebros masculino y femenino sean, físicamente, bastante diferentes; es lo que afirma el doctor Larry Cahill, de la Universidad de California, en su publicación del año pasado en *Natural Reviews Neuroscience*, entre otros (algo que, con una sonrisa, le podría haber asegurado cualquier filósofo de café sin necesidad de tests de laboratorio). La cuestión no se detiene ahí. Mediante técnicas modernas de representación de imágenes se ha observado que hombres y mujeres usan el cerebro de distinta manera incluso cuando desarrollan la misma tarea.

Esta diferencia en el actuar de los cerebros masculino y femenino a pesar de la gran influencia cultural no debe sorprender. Eso sí, los estudios de diversos investigadores afirman que el deseo sexual masculino es más potente y persistente que el de las mujeres y sugieren que el de estas últimas es cíclico y que su intensidad sólo alcanza la del hombre en los días de fertilidad (otra vez la lógica evolutiva de Darwin).

El tema levanta polémicas: si los hombres están condicionados genética y metabólicamente a sentirse atraídos por mujeres, ¿qué ocurre con los hombres homosexuales? Un equipo de investigadores de la Universidad de Illinois que ha descripto el genoma humano completo afirmaba en un artículo publicado en *Human Genetics* que no hay un único "gen gay" y que los factores del entorno parecen estar también involucrados. En síntesis, la orientación sexual es un atributo complejo..., lo que suma en el famoso debate sobre si es una cuestión de elección o no.

En cuanto a las mujeres, parece ser que su orientación es menos drástica, lo que se observa en los experimentos en los que se muestran imágenes de hombres y mujeres muy atractivos. A los hombres heterosexuales los excitan las mujeres y a los homosexuales, los hombres. Cuando se experimenta con mujeres, los resultados no muestran una división tan aguda. Tanto para las mujeres heterosexuales como para las homosexuales, el doctor J. Michael Bailey, de la Northwestern University, observó que la excitación sexual no era tan definida y que las mujeres podían sentirse atraídas tanto por hombres como por mujeres. Marc Breedlove, un neurólogo de la Universidad del estado de Michigan, vino a confirmar estas sentencias. Para él, la mayoría de los hombres es consecuente con sus preferencias sexuales y las mujeres son más flexibles.

Estos son algunos de los estudios realizados y las conclusiones finales siguen abiertas. Y no hay duda de que se seguirá investigando, dado que el tema ejerce tanta atracción como el compañero sexual bien elegido.

LA IMAGEN DE LA SEMANA



En el siglo XV a.C., cientos de años antes de que Julio César y Marco Antonio se rindieran a los encantos de Cleopatra, una mujer tuvo al mundo bajo sus pies. Se llamaba Hatshepsut (que significa "la más noble de las damas") y fue la primera reina (y faraona) de la historia. Su vida corrió al ritmo de los altibajos. Unica hija viva del soberano Tutmosis I, fue obligada a casarse con su hermanastro Tutmosis II, luego coronado rey; y después presenció cómo su esposo nombró heredero a su pequeño hijo, Tutmosis III, que tuvo con otra concubina. Muerto el rey, Hatshepsut se volvió regenta; vio la oportunidad y no la desaprovechó: acaparó poder, se autotituló faraona y promovió 20 años de prosperidad. Sin embargo, después de su muerte en 1458 a.C., Tutmosis III, ya adulto, hizo mutilar a martillazos las esculturas y monumentos de la faraona para hundirla en el olvido. Y *casi* lo consiguió: su momia nunca fue hallada por el famoso arqueólogo Howard Carter quien sí dio con el sarcófago (vacío) de Hatshepsut y otra momia a la que denominó "KV60", la cual tenía a su lado una caja con el nombre de la faraona. Distintos análisis hechos con escáneres concluyeron que uno de los dientes de esta caja coincidía exactamente con el espacio de un molar faltante en la boca de la momia KV60. Un dato suficiente, sostiene Zahi Hawass (una de las máximas autoridades en egiptología), para decir que Hatshepsut ha sido finalmente identificada y que su descubrimiento "es uno de los hallazgos más importantes en la historia de Egipto desde que se encontró la momia de Tutankamón en el Valle de los Reyes".